时代集团公司

TPF100 系列电能滤波控制器

使用说明书

时代集团公司

时 代 集 团 公 司

Beijing Time Group Incorporation

说　　明

新的电能滤波控制器已运到您处，非常感谢您使用时代集团公司的产品，对此我们谨以最大的热忱为您奉献这一领域最现代的产品。

本说明书供负责安装、维护和操作的技术工程人员使用，旨在帮助您快速安装和操作 TPF 控制器，在安装和操作控制器之前，请仔细阅读以下注意事项。

安全提示

- ☞ 请注意不应带电作业。
- ☞ 不应打开控制器外壳。
- ☞ 按本说明书所规定的方式和步骤进行安装和调试，注意控制器的接线图和端子图标号。
- ☞ 当控制器外壳有明显损坏或显示功能故障时，不得继续安装使用，请速与产品供货商联系。
- ☞ 控制器安装必须遵照有关的安全操作规程，必须通过正确的接线和电线尺寸来保证操作的安全性和运行的可靠性以及测量的准确性。
- ☞ 控制器与一个电流互感器相连，拆掉互感器的接头前请确认电流互感器短路或与另一个电阻很低的并联负载连接，否则可能有高压危险。
- ☞ 控制器电源输入、CT 二次侧，均会产生危害人身安全的高电压，在操作时应小心，严格遵守用电安全操作规程。
- ☞ 只有专业人士才能按照说明和安全规范对本设备投入使用。

时代集团公司

时代集团公司

2008-5-1

目　　录

1.TPF系列电能滤波控制器概述 ..... - 1 -

1.1 型号命名 ..... - 1 -
1.2 主要功能 ..... - 1 -

2.主要技术指标 ..... - 3 -

2.1 额定参数 ..... - 3 -
2.2 精度指标 ..... - 3 -
2.3 连续过量输入 ..... - 3 -
2.4 短时过量输入 ..... - 3 -
2.5 开关量输出 ..... - 3 -
2.6 电磁兼容性 ..... - 4 -
2.7 绝缘强度 ..... - 4 -
2.8 工作环境 ..... - 4 -

3.设备结构 ..... - 4 -

4.使用操作 ..... - 5 -

4.1 主菜单 ..... - 5 -
4.2 自动运行模式 ..... - 5 -
4.3 手动控制 ..... - 7 -
4.4 参数设置 ..... - 7 -
4.4.1 滤波波次设置 ..... - 8 -
4.4.2 电容容量设置 ..... - 8 -
4.4.3 电容电流设置 ..... - 8 -
4.4.4 投切参数 ..... - 9 -

5.安装 ..... - 11 -

6.常见故障及解决办法 ..... - 13 -

时代集团公司

1.TPF系列电能滤波控制器概述

TPF100 电能滤波控制器是集滤波控制和无功补偿与一体的多功能型控制器，主要应用于以中频炉为典型负载的滤波装置上，合理有效的控制滤波回路的投入和切除。采用全数字化设计，包含两路交流模拟电流和一路交流电压模拟量的数据采集和处理。采用高亮大屏幕 OLED 中文液晶屏显示，可实时显示负载及电网功率因数、电压、电流、有功功率、无功功率、频率的平均值、谐波总畸变率、1－13 次谐波含量和输出口投切状态等信息，可以快速查看滤波效果。各种操作界面均为中文界面，数字输入。取样物理量为负载功率，控制方式为前馈式，可控制 6 路交流接触器。具有过压、欠压、电容过电流和电容放电时间等保护功能。具有手动和自动两种补偿方式。

1.1 型号命名

	名称	代号	具体说明
1	公司代号	T	时代集团公司
2	主要功能	PF	电能滤波控制器
3	开发序号	1	开发代号
4	控制方式	0	表示前馈
		1	表示反馈
5	响应速度	0	表示低速
		1	表示高速

例：TPF100：时代前馈式低速电能滤波控制器

1.2 主要功能

★ 全数字化设计，人机界面采用高亮大屏幕 OLCD 中文液晶屏显示设置参数中文提示，数字输入。

★ 两路交流模拟电流和一路交流电压模拟量的测量。可实时显示负载及电网功率因数、电压、电流、有功功率、无功功率、频率的平均值、谐波总畸变率、1－13 次谐波含量和输出口投切状态等信息。

★ 自动谐波滤波控制。取样物理量为谐波畸变率、各次谐波电流分量和无功功率。当谐波畸变率大于滤波开启门限时，控制器根据负载的各谐波分量的大小，选择具有相应滤波

波次的滤波补偿单元投入电网进行滤波，同时保证投入每个波次过电流的总能力大于此次谐波的电流强度，在确保滤波需要的情况下，根据各单元补偿无功功率的大小，使投入单元的总无功功率补偿量尽可能接近负载所需的无功，同时进行无功补偿。

★ 自动无功补偿控制。取样物理量为谐波畸变率无功功率。当谐波畸变率小于滤波开启门限时，控制器的控制策略保证投切的可靠性和准确性，有效抑制投切振荡、补偿呆区。

★ 完整的电容器保护功能。在系统电压出现过压、欠压、谐波补偿单元过电流超限等状况时，控制器将对电容器进行保护闭锁和报警。对于刚刚从线上切除电容器，控制器对其留有放电保护时间，当该电容器电荷释放后控制器才会对其进行新的操作，确保电容器的使用安全。

★ 电容器投切控制程序支持多种控制数学模型。根据电容组配置的不同，配置成针对不同波次谐波、可承载的电流强度和可提供无功补偿容量的滤波补偿单元。

★ 控制器对谐波投切组合按照智能控制模型，选择出的投切组合满足投入“投入低次滤波补偿单元的情况下才会投入高次的滤波补偿单元。”原则，不单独投入高次滤波补偿单元，避免了增大低次谐波的情况。当某次谐波电流超过装机容量，控制器将切除高于等于此次谐波的单元，只对低于此次的谐波进行滤波，确保滤波补偿单元的安全。

时代集团公司

★ 投切滤波补偿单元动作严格按照“投入时先投入低次滤波补偿单元，后投入高次滤波补偿单元；切除时先切除高次滤波补偿单元，后切除低次滤波补偿单元”的原则，滤波补偿单元按照其滤除谐波的波次分组投切，每波次的投切动作时间间隔 10ms。避免了投切过程中对谐波的放大。

★ 控制器支持滤波补偿单元过流保护开关信号输入，当过流保护开关断开滤波补偿单元与线上的连接，控制器自动识别，并将被保护的单元标示为不可用状态，不再使用此单元；当过流保护开关复位，控制器自动将解除保护的单元重新标示为可用状态，将此单元重新投入使用。

★ 具有手动投切/自动投切两种工作方式，方便系统调试。

★ 采用多种抗高频干扰软硬件措施，可以安全、可靠地在强磁场环境中运行，可靠性极高。

2.主要技术指标

2.1 额定参数

交流供电电源：	220V±20%
交流电压测量回路：	380V
交流电流测量回路：	5A
频率：	50Hz

2.2 精度指标

电压：	1.0 级
电流：	1.0 级
有功功率：	1.5 级
无功功率：	1.5 级
功率因数：	1.5 级
频率：	±0.1Hz

时代集团公司

2.3 连续过量输入

交流电压信号：	额定 x 120%
交流电流信号：	额定 x 120%

2.4 短时过量输入

交流电压信号：	额定 x 200%（ 1s）
交流电流信号：	额定 x 200%（ 1s）

2.5 开关量输出

继电器干结点 5A/250V 阻性（交流接触器投切）

2.6 电磁兼容性

快速瞬变：　　3 级、 2 KV（电源回路）、2KV（信号回路）

浪涌:　　3 级、 2 KV（信号、控制、电源回路）

静电放电:　　4 级、 8 KV

2.7 绝缘强度

独立回路之间：　　2500 VAC

交流输入信号：　　2000 VAC　　1 min

绝缘电阻（信号回路与大地）：　≥ 5 MΩ

2.8 工作环境

工作温度：　　-20℃～＋55℃

相对湿度：　　空气湿度在 20℃时不超过 90%

大气压力：　　70～106kPa

海拔高度：　　≤ 5000m

时代集团公司

3.设备结构

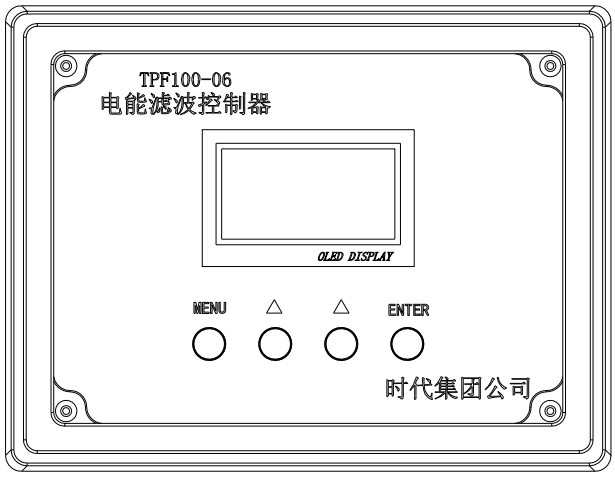


图 1 控制器前面板视图

OLED 显示屏：显示各种参数。按键：接受用户的输入。

4.使用操作

4.1 主菜单

接通电源后，控制器开始自检,OLED 显示屏显示厂商信息。几秒后如果自检成功控制器将进入**“主菜单”**模式。如果一段时间没有按键输入，控制器将自动进入自动运行模式。进入“参数设置”选项需输入密码才能进入，初始密码 168。在其他界面下按“MENU”键即可进入主菜单模式。

主菜单显示，操作▲▼按键选择不同的功能:

自动运行：控制器自动进行投切操作。

参数设置：对控制器的控制参数进行设置。

手动控制：手动对滤波补偿单元进行投切。

4.2 自动运行模式

时代集团公司

此模式下控制器自动进行投切操作，用户可以过操作▲▼按键切换不同显示界面，显示各种测量参数。

显示内容：

系统电压和系统电流，负载电流。

当电压超过过压保护值或低于欠压保护值时，电压显示的数值以反显显示。

输出口状态说明：

①（正常显示）1 号输出口正常，控制器未将其投入。

①（反显）1 号输出口正常，控制器已经将其投入。

①（打叉）表示 1 号单元处于保护状态。保护状态下的单元现在控制器暂时不能使用。此时此模块可能处于电容放电保护时间内，或者过流保护开关断开了此单元和电网的连接。当电容放电时间满，或者过流保护开关闭合，控制器将改变此单元的状态，重新投入使用。

（不显示）表示对应此单元的无功补偿值在参数设置时设为 0，控制器将其视为未安装状态。如：输出 ① ② ③ ⑤ ⑥ 表示第四个滤波补偿单元未安装。

显示内容：

系统和负载的有功功率。

显示内容：

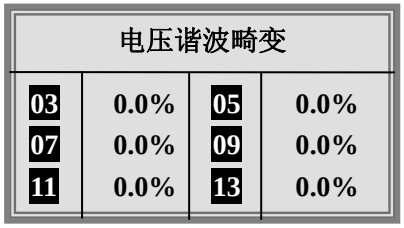
系统和负载的无功功率。

显示内容：

系统和负载的功率因数。

显示内容：

电网的基波频率。谐波畸变率。



显示内容：

电压的畸变率含量。

显示内容：

系统和负载的电流畸变率。

时代集团公司

显示内容：
系统各波次的电流畸变率。

显示内容：
系统各波次的电流强度。单位安培。

显示内容：
负载各波次的电流畸变率。

显示内容：
负载各波次的电流强度。单位安培。

时代集团公司

4.3 手动控制

在主菜单模式下选择“手动控制”选项即可进入手动控制模式。

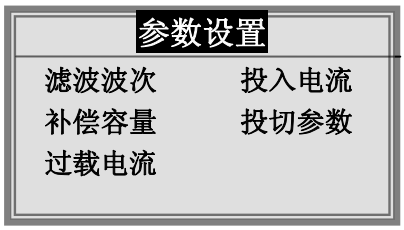
手动控制操作说明

通过操作▲▼按键来选择某一组单元。在数字下方有箭头标志显示选择的单元。此时按下“ENTER”键可投入此组单元，同时单元对应的数字也用反显显示。再次按下“ENTER”键即将此组单元切除。按“MENU”键即可退出此界面。

4.4 参数设置

在主菜单模式下选择参数设置选项即可进入参数设置模式。此模式下设置的参数直接影

响控制器的决策，务请设置正确。



显示内容：

参数设置共分五个部分。左边三个设置滤波补偿单元的参数，投入参数设置一些和控制有关的参数。

4.4.1 滤波波次设置

设置内容及方法：

设置滤波补偿单元滤除谐波的波次。通过操作▲▼按键来选择某一组单元。当某个号码被反显，表示对应号码的单元被选择，这时按“ENTER”键，该号码的数值部分被反显，表示现在可以设置相应单元的滤波波次了。使用▲▼按键可以改变数值大小，数值从 1 到 15 循环出现。当出现要设置的数值时再次按“ENTER”键，数值即设定，并进入下一个号码。当所有的单元都设置完成后，在光标处于“确定”处（即 “确定”被反显）时按“ENTER”键，设定的新值存入控制器的 Flash 中。若不愿修改，选择“取消”，则刚才输入的值不起作用，控制器仍然使用上次设置的值。

4.4.2 电容容量设置

设置内容及方法：

设置滤波补偿单元补偿的无功功率容量。通过操作▲▼按键来选择某一组单元。当某个号码被反显，表示对应号码的单元被选择，这时按“ENTER”键，该号码的数值部分被反显，表示现在可以设置相应单元的无功功率了。使用▲▼按键可以改变数值大小，数值从 1 到 1000 循环出现，每个数值的单位是千乏 kVar。**设置为 0 时表示此模块未安装。**其他操作与滤波波次 设置相同。

4.4.3 电容电流设置

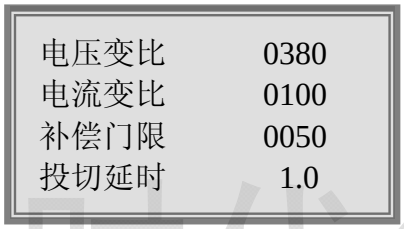
时代集团公司

设置内容及方法：

设置滤波补偿单元补偿正常工作时能够通过的最大电流。通过操作▲▼按键来选择某一组单元。当某个号码被反显，表示对应号码的单元被选择，这时按“ENTER”键，该号码的数值部分被反显。使用▲▼按键可以改变数值大小，数值从 1 到 1000 循环出现，每个数值的单位是安培 A。其他操作与滤波波次设置相同。

4.4.4 投切参数

此部分参数设置共有 9 个参数可以设置。这个界面每屏可以显示四个参数。使用▲▼键可以使屏幕向上滚动和向下滚动。



设置内容：

电压变比：此项为电压互感器变比（PT）设置，单位为 V，数值显示为与 380V 的比例关系。0380 表示 380：380。低压控制器一般不使用电压互感器，变比为固定设置 0380。

电流变比：此项为进线电流互感器变比（CT）的比率值设置。操作▲▼按键，步进修改量值。数据范围为 1—1000。

例如：500/5 电流互感器，输入 100 即可，同理 1000/5 电流互感器，输入 200 即可。

补偿门限：此项为的无功功率投切时过补的门限值设置。单位是千乏 kVar。由于控制器投入的无功数值是有一定级差的离散数值，而非连续变化的数值。这样负载所需的无功数值常处于控制器能够提供的两个无功数值之间，较大的值大于负载所需无功，小值小于负载所需无功。如果这两个值中的较大值和负载的所需无功的差小于设置的过补门限，则控制器投入较大值；否则投入较小值。例如当前控制器测得负载所需无功是 1180kVar，控制器能够投入的无功在此区间的值是 1200kVar、1000kVar，如果这时设置的过补门限为 50kVar，则控制器投入 1200kVar 的补偿功率。如果负载当前所需无功减少到 1140kVar，则控制器选择投入 1000kVar 的补偿功率。设置这个值是为了允许控制器可以微量过补，以求得到更好的功率因数。若不允许控制器微量过补，将此值设置为 0 即可。

投切延时：此项是当负载电力参数发生变化时控制等待多久才开始投切动作。适当设置这个值可以避免控制器跟踪负载急剧变化的情况，而造成频繁的投切。延时精度 0.1 秒，最大 600 秒。

时代集团公司

放电延时	1.0
过压保护	0410
欠压保护	0325
滤波门限	0200

设置内容：

放电延时： 此项设置是滤波补偿单元从电网上切下后，多长时间可以将这个单元再次投入。滤波补偿单元从电网上切下后，电容器仍然残留有电荷，如果此时立即再次投入，电容器可能会出现过电压而造成击穿的事故。放电延时设置后，控制器将一个单元从电网上切除后，控制器视为此单元为不可使用单元，并在输出口状态显示上通过打叉标示这个单元，同时开始计时等待电容器释放电荷，计时满足后才将其视为正常可使用的单元。延时精度 0.1 秒，最大 600 秒。

过压保护： 当控制器测得负载电压大于此值时，控制器进行投切操作将使用新的投切策略，新投入的无功补偿容量将小于等于当前投入的容量。若电压继续升高，超过过压保护值 10V 时，控制器将切除所有已投单元，进入保护状态。单位伏 V。

欠压保护：当控制器测得负载电压小于此值时，控制器进行投切操作将使用新的投切策略，新投入的无功补偿容量将大于等于当前投入的容量。若电压继续降低，低于欠压保护值 10V 时，控制器将切除所有已投单元，进入保护状态。单位伏 V。

滤波门限：此项设置一个电流畸变率，值的含义是百分比，020.0 表示滤波门限的电流畸变率为 20%。当控制器测得负载的电流畸变率小于此值时，控制器将按照此刻负载的无功功率选择合适的单元组合进行投切。当控制器测得负载的电流畸变率大于此值时，控制器将首先满足投入的单元能够满足滤波的需要，尽量选择接近负载的无功功率的单元组合进行投切。

时代集团公司

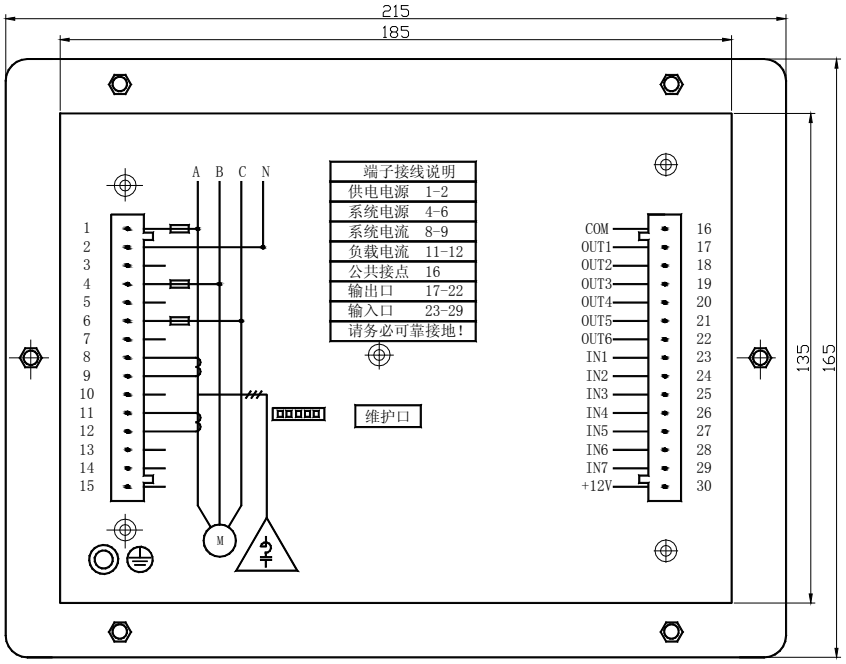
欠压保护	0325
滤波门限	0200
密码设置	170
保存参数	

设置内容：

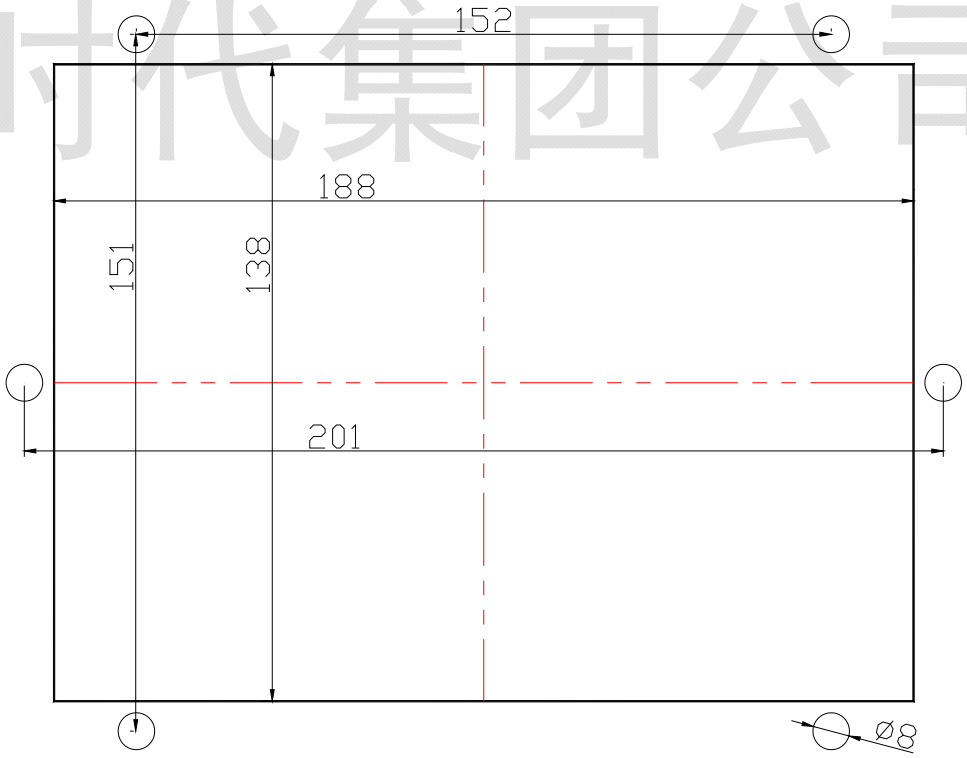
密码设置：在进参数设置时需要验证密码。初始密码是 168。

保存参数：将刚才设置各项参数存入控制器的 FLASH。

5.安装

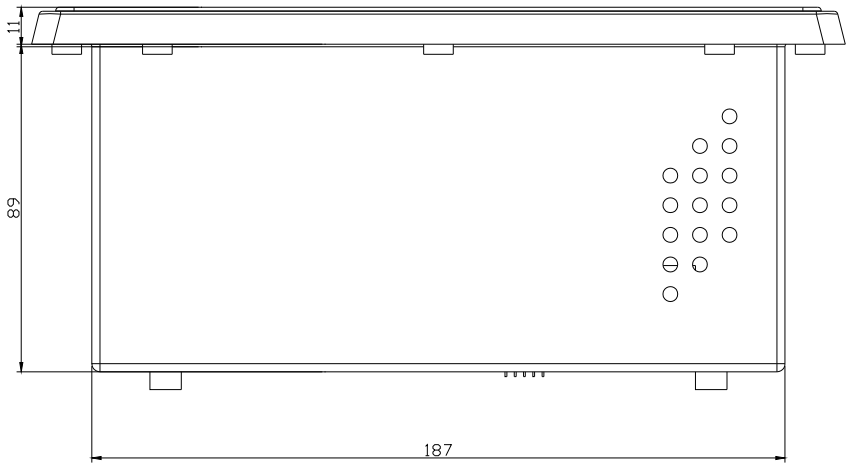


背面视图



面板开孔图

时代集团公司



侧面视图

接线端子分为左右各 15P 两个部分。左边是电源和信号输入，右边输出和过流保护输入。将端子从上到下编号为 1 至 17，端子的定义为：

左部端子

序号	名称	状态	说明	**备注**
1、2	L、N	输入	控制器供电电压输入端 220V	
4、6	VA、VB	输入	取样电压输入 380V	
8、9	IA+、IA-	输入	系统电流互感器输入 5A	
11、12	**IB+、IB-**	**输入**	**负载电流互感器输入 5A**	

右边端子

序号	名称	状态	说明	**备注**
16	COM	输出	接触器电源公共总线	**接火线**
17～22	OUT1～OUT6	输出	6 路输出驱动接触器	
23～28	IN1～IN6	输入	6 路过流保护信号输入	
29	IN7	输入	过流总保护信号输入	
30	**+12V**	**输出**	**+12V 电压输出**	

时代集团公司

6.常见故障及解决办法

因一些可能出现的接线/设置/硬件故障，会造成整个电容补偿系统不能正常工作，现将较多出现的故障及检查排除方法分述如下：

A. 控制器测量电流显示值错误或为 000

B. 检查系统参数设置“电流变比”设置项，其设置值必须与主进线电流互感器的比值相同，例如主进线取样电流互感器变比为 800/5，控制器“电流变比”设置值应为 160；当电流显示 0000A 时，表示没有电流信号，应检查电流互感器与控制器电流连接端子线路有开路和没有负载两种情况。

C. 功率因数显示错误

D. 应检查控制器的测量电流和测量电压的相位关系，测量电路与测量电压不能相同，当取样电流为 A 相时，测量电压应取 B、C 相。

E. 不便判断问题出在外接线路时，可更换一台控制器，如出现相同的故障现象，请务必按以上提示检查外接线路。

时代集团公司

注：本手册所列数据如有变动，请以厂家实际数据为准。

杰出的高技术产品

令人放心的质量

让您满意的服务

时代集团公司

地址： 北京市上地信息产业基地开拓路 17 号

电话： 010-62988035

传真： 010-62980728

邮编: 100085

网址： http://www.time-power.com.cn

时代集团公司